



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.07.2002 Patentblatt 2002/30

(51) Int Cl.7: **F01N 7/10, F01N 3/28**

(21) Anmeldenummer: **02000755.5**

(22) Anmeldetag: **12.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **23.01.2001 DE 10102896**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH &
Co. KG**
33104 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Smatloch, Christian Dr.**
33100 Paderborn (DE)

- **Toparkus, Ingo**
33397 Rietberg (DE)
- **Kleinschmidt, Jürgen**
37688 Beverungen (DE)
- **Lesch, Artur**
32839 Steinheim (DE)
- **Steinbach, Gerhard**
34439 Willebadessen (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter, Dr.-Ing.**
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Abgassammlers**

(57) Zur Herstellung eines Abgassammlers 1 wird das Sammlergehäuse 3 an einem rohrförmigen Ausgangsprofils ausgebildet. Anschließend wird ein Einströmkanal 4 mit einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit gerundeten Schmalseiten 6 aufgeweitet. Der Einströmkanal 4 wird mit einem Kopfflansch 7

versehen. Ausströmseitig wird das Sammlergehäuse 3 durch Drücken eingezogen, so dass ein Ausströmkanal 5 entsteht mit einem gegenüber dem Querschnitt des Sammlergehäuses 3 verringerten im wesentlichen kreisrunden Querschnitt. Hier wird ein Schussflansch 8

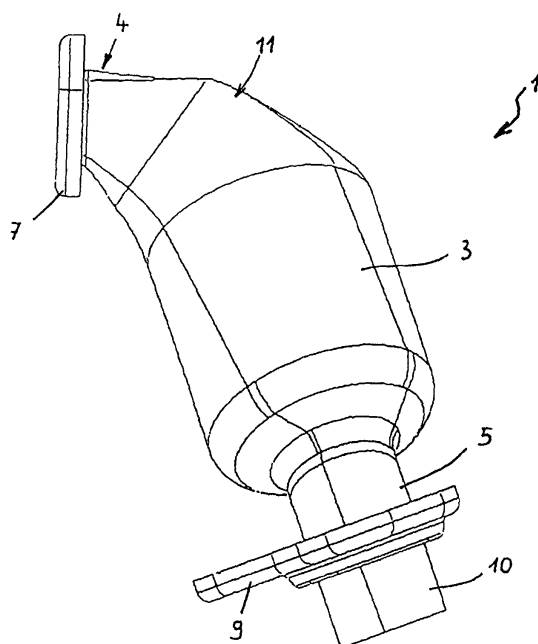


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Abgassammlers für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen.

[0002] An Brennkraftmaschinen werden Abgassammler oder auch Krümmer genannte Bauteile eingesetzt. Sie bewirken, dass die bei der Verbrennung entstehenden Abgase mehrerer Zylinder in ein kostengünstiges einflutiges System zur Abgasnachbehandlung, insbesondere zur Emissions- und Schallreduzierung, überführt werden.

[0003] Im Gegensatz zu gusstechnisch hergestellten Abgaskrümmern werden gebaute Abgassammler mit bzw. ohne Katalysatoren üblicherweise aus einer größeren Anzahl von Bauteilen hergestellt. Zum Stand der Technik zählen in diesem Zusammenhang Abgaskrümmern bzw. Abgassammler, wie sie in der DE 195 10 602 C1 oder der DE 43 39 290 C2 beschrieben sind.

[0004] Die einzelnen Bauteile werden überwiegend durch Schmelzschweißverfahren miteinander verbunden. Sieht man von den im allgemeinen sehr aufwendigen luftspaltisolierten Abgaskrümmern ab, so werden bei einwandigen Bauformen grundsätzlich drei Konstruktionsprinzipien eingesetzt. Diese sind:

- Halbschalen-
- Rohr- und
- Schale-Rohr-Kombinationsbauweisen.

[0005] Das Sammlergehäuse stellt eine Verbindung zwischen dem Kopfflansch, der an der mehrzylindrigen Auslassseite einer Kraftmaschine festgelegt wird, und dem Schlussflansch her, an den in der Regel einkanalig das ableitende Auspuffsystem angeschlossen wird. Bekannt ist es, in das Sammlergehäuse Katalysatorkomponenten einzuhausen.

[0006] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, welches eine kostengünstige Herstellung von qualitativ hochwertigen Abgassammlern für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen ermöglicht.

[0007] Eine erste Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Verfahren gemäß Anspruch 1. Hierbei kommt ein rohrförmiges Ausgangsprofil zum Einsatz, welches in seinen Querschnittsabmessungen dem Durchmesser des späteren Sammlergehäuses entspricht. An diesem Ausgangsprofil wird das Sammlergehäuse ausgebildet, indem einströmseitig der Einströmkanal hergestellt wird, beispielsweise durch Biegen und Druckumformen bzw. Prägen. Hierbei erhält der Einströmkanal einen rechteckigen Querschnitt mit abgeflachten Längsseiten und gerundeten Schmalseiten. In einen solchen Abgassammler können dann von der Ausströmseite her die Katalysatorkomponenten eingebaut werden. Anschließend wird dann der Ausströmkanal ausgeformt.

[0008] Die zweite Lösung der Aufgabe ist durch ein Verfahren gemäß Anspruch 2 charakterisiert.

[0009] Kern hierbei ist die Herstellung des Sammlergehäuses aus einem rohrförmigen Ausgangsprofil durch Innenhochdruckformung, wobei einströmseitig der Einströmkanal hergestellt wird, in dem das Ausgangs- bzw. Zwischenprofil zu einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit gerundeten Schmalseiten aufgeweitet wird. Der Einströmkanal ist einstückiger Bestandteil des Sammlergehäuses.

[0010] Die beiden eigenständigen Lösungen gemäß der Erfindung ermöglichen die Fertigung von Abgassammlern, die aus minimal zwei Bauteilen bestehen können, nämlich dem Kopfflansch und dem Sammlergehäuse mit angeformtem Ausströmkanal. Der Abgassammler muss nicht notwendig aus einem kreisrunden Rohr als Ausgangsprofil hergestellt werden. Auch ovale oder mehreckige Profilquerschnitte sind einsetzbar. Es wird eine Kostenersparnis erzielt, weil Schweißoperationen entfallen. Auch der Bedarf an unterschiedlichen Werkzeugen für die Herstellung von Einzelbauteilen ist geringer. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Abgassammler hergestellt werden für Bauformen mit und ohne Katalysator.

[0011] Des Weiteren kann die Dauerhaltbarkeit der Abgassammler erhöht werden, insbesondere durch den Entfall von Inhomogenitäten, wie Schweißnähte und Überlappungen.

[0012] Gemäß den Merkmalen von Anspruch 3 wird in das Sammlergehäuse ein Katalysator integriert.

[0013] In diesem Fall wird zunächst das Sammlergehäuse mit dem Einströmkanal geformt. Anschließend wird das Katalysatorsystem, das heißt ein Träger mit Blähmatte, in das Sammlergehäuse eingebracht. Dieser Vorgang wird fachterminologisch auch Canning-Vorgang genannt. Anschließend wird der Ausströmkanal durch Drücken eingezogen und erhält hierbei einen gegenüber dem Querschnitt des Sammlergehäuses verringerten, im wesentlichen kreisrunden Querschnitt, wie dies Anspruch 4 vorsieht.

[0014] Nach der Fertigung des Sammlergehäuses muss lediglich der Kopfflansch am Einströmkanal festgelegt werden (Anspruch 5). Dies erfolgt vorzugsweise durch einen Schweißvorgang.

[0015] Falls erforderlich wird an den Ausströmkanal ein Schussflansch gefügt (Anspruch 6). Je nach Auslegung der ableitenden Abgasrohrleitung kann der Schussflansch entfallen. In diesem Fall könnte bei der Druckformgebung des Ausströmkanals eine Wulst an das Sammlerende angedrückt werden. Hierüber kann dann eine formschlüssige Verbindung, beispielsweise durch ein Federelement, mit der ableitenden Abgasrohrleitung erzeugt werden.

[0016] Gemäß den Merkmalen im Anspruch 7 geht der Einströmkanal durch einen gekrümmten Rohrschnitt in das Sammlergehäuse über. Diese Bauform ist besonders platzsparend und effizient.

[0017] Die Erfindung ist nachfolgend in den Zeichnungen anhand zweier Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 in einer Seitenperspektive eine Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Abgassammlers und

Figur 2 in einer perspektivischen Ansicht auf den Kopfflansch eine zweite Ausführungsform eines Abgassammlers.

[0018] In den Figuren 1 und 2 ist mit 1 bzw. 2 jeweils ein Abgassammler bezeichnet. Die Abgassammler 1, 2 entsprechen im grundsätzlichen Aufbau und der Herstellungsweise, so dass einander entsprechende Bauteile die gleichen Bezugszeichen tragen.

[0019] Die Abgassammler 1, 2 kommen bei mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen zum Einsatz. Über einen Abgassammler 1, 2 werden die bei der Verbrennung entstehenden Abgase aus den Zylindern in ein einflutiges System zur Abgasnachbehandlung überführt. Die Abgasnachbehandlung dient insbesondere zur Emissions- und Schallreduzierung.

[0020] Ein Abgassammler 1 bzw. 2 weist ein Sammlergehäuse 3 auf, an dem ein Einströmkanal 4 und ein Ausströmkanal 5 ausgebildet ist. Das Sammlergehäuse 3 kann durch Innenhochdruckformung eines rohrförmigen Ausgangsprofils gebildet werden. Hierbei erhält das Sammlergehäuse 3 seine bauchige Querschnittskonfiguration. Anschließend wird der Einströmkanal 4 zu einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit gerundeten Schmalseiten 6 aufgeweitet. Die Querschnittskonfiguration des Einströmkanals 4 erkennt man in gestrichelter Linienführung in der Figur 2. Das Aufweiten des Einströmkanals 4 erfolgt mit einem Werkzeug, beispielsweise über einen Dorn.

[0021] Gemäß der alternativen eigenständigen Lösung der Erfindung kann das Sammlergehäuse 3 auch an einem rohrförmigen Ausgangsprofil ausgebildet werden, welches mit seinen Querschnittsabmessungen dem Durchmesser des späteren Sammlergehäuses 3 entspricht. Im Bereich des Sammlergehäuses 3 wird das Ausgangsprofil durch eine äußere und/oder innere Abstützung lagefixiert. Anschließend erhält der Einströmkanal 5 seine Querschnittskonfiguration im Wege einer Zugdruckoperation sowie Prägen und Aufweiten.

[0022] Der Ausströmkanal 5 des Sammlergehäuses 3 wird dann durch Drücken eingezogen und erhält hierbei einen gegenüber dem Querschnitt des Sammlergehäuses 3 verringerten, im wesentlichen kreisrunden Querschnitt.

[0023] Nach der Fertigung des Sammlergehäuses 3 muss lediglich noch ein Kopfflansch 7 am Einströmkanal 4 angeschweißt werden. Im Kopfflansch 7 sind Einströmöffnungen 8 angeordnet für die aus den Zylindern der Brennkraftmaschine zu überführenden Abgase.

[0024] Beim Abgassammler 1 gemäß der Figur 1 wird ferner an den Ausströmkanal 5 ein Schussflansch 9 gefügt. Über den Schussflansch 9 kann eine nachgeschaltete, die Abgase weiterführende Rohrleitung 10 mit dem Abgassammler 1 verbunden werden.

[0025] Im Gegensatz zum Abgassammler 1 besteht der Abgassammler 2 aus nur zwei Bauteilen, nämlich dem Sammlergehäuse 3 mit angeformtem Ausströmkanal und dem angeschweißten Kopfflansch 7. Der Ausströmkanal 5 ist am Sammlergehäuse 3 angegliedert durch Drücken eingezogen.

[0026] Man erkennt ferner insbesondere anhand der Figur 1, dass der Einströmkanal 4 durch einen gekrümmten Rohrabchnitt 11 in das Sammlergehäuse 3 übergeht.

[0027] Bei beiden Abgassammlern 1 bzw. 2 kann ein Katalysator bzw. Katalysatorkomponenten in das Sammlergehäuse 3 integriert werden. Hierzu wird das Sammlergehäuse 3 geformt, das Katalysatorsystem eingebracht und anschließend der Ausströmkanal 5 durch Drücken eingezogen.

Bezugszeichenaufstellung

[0028]

- 1 - Abgassammler
- 2 - Abgassammler
- 3 - Sammlergehäuse
- 4 - Einströmkanal
- 5 - Ausströmkanal
- 6 - Schmalseite v. 4
- 7 - Kopfflansch
- 8 - Eintrittsöffnung
- 9 - Schussflansch
- 10 - Rohrleitung
- 11 - Rohrabchnitt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Abgassammlers für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen, mit einem Sammlergehäuse (3), welches einen Einströmkanal (4) mit einem Kopfflansch (7) und einem Ausströmkanal (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammlergehäuse (3) an einem in seinen Querschnittsabmessungen dem Durchmesser des Sammlergehäuses (3) entsprechenden rohrförmigen Ausgangsprofils gebildet und der Einströmkanal zu einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit gerundeten Schmalseiten (6) umgeformt wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines Abgassammlers für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen, mit einem Sammlergehäuse (3), welches einen Einströmkanal (4) mit einem Kopfflansch (7) und einen Ausströmkanal (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sammlergehäuse (3) durch Innenhochdruckformung eines rohrförmigen Ausgangsprofils gebildet und anschließend der Einströmkanal (4) zu einem im wesentlichen rechteckigen

Querschnitt mit gerundeten Schmalseiten (6) umgeformt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Sammlergehäuse (3) ein Katalysator integriert wird. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausströmkanal (5) des Sammlergehäuses (3) durch Drücken eingezogen wird mit einem gegenüber dem Querschnitt des Sammlergehäuses (3) verringerten, im wesentlichen kreisrunden Querschnitt. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einströmkanal (4) mit dem Kopfflansch (7) versehen wird. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Ausströmkanal (5) ein Schussflansch (9) gefügt wird. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einströmkanal (4) durch einen gekrümmten Rohrabschnitt (11) in das Sammlergehäuse (3) übergeht. 25

30

35

40

45

50

55

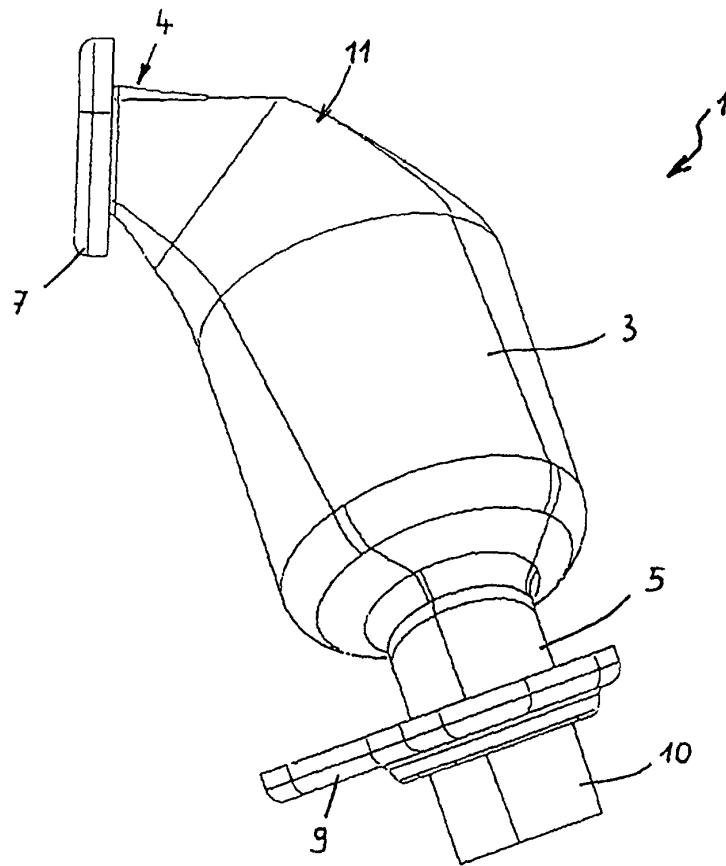


Fig. 1

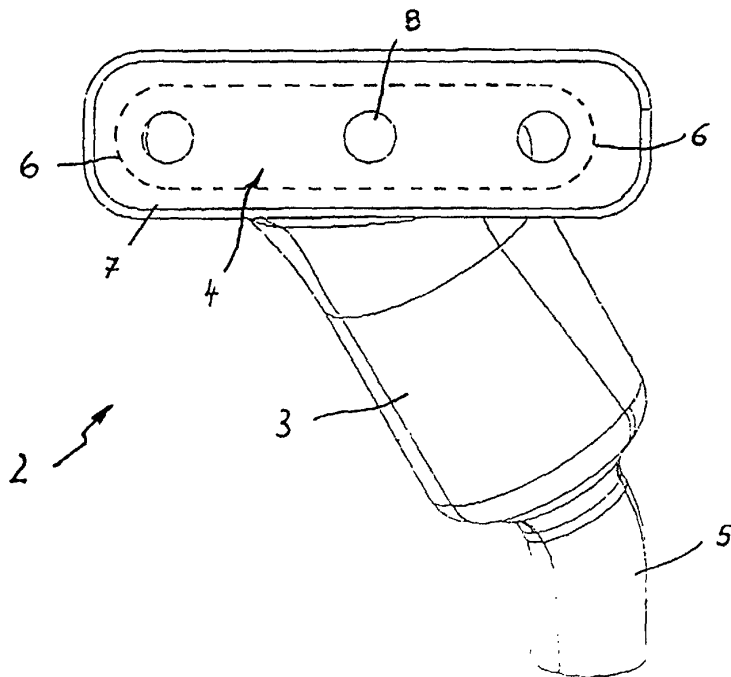


Fig. 2